



INSTITUTO SUPERIOR DE EDUCAÇÃO

DEPARTAMENTO DE GEOCIÊNCIAS

CENTRO DE GEOLOGIA

SILVINO DA LUZ LANDIM BORGES

CURSO DE LICENCIATURA EM GEOLOGIA

**TEMA: “EROSÃO COSTEIRA E MODIFICAÇÃO DO RELEVO
NOS ÚLTIMOS 30 ANOS NO CONCELHO DO TARRAFAL -
BAÍAS DE VILA DO TARRAFAL E CHÃO BOM”**



ORIENTADORA: Dr .Maria José Alfama

Silvino da Luz Landim Borges

**“EROSÃO COSTEIRA E MODIFICAÇÃO DO RELEVO NOS ÚLTIMOS 30 ANOS NO
CONCELHO DO TARRAFAL (BAÍAS DE VILA DO TARRAFAL E CHÃO BOM)”.**

Trabalho Científico apresentado ao ISE para obtenção do Grau de Licenciatura em Geologia, sob orientação da Dra Maria José Alfama.

Elaborado por **Silvino Da Luz Landim Borges**, sob a orientação da **Dra. Maria José Alfama Borja**, aprovado pelo júri e homologado pelo Concelho Científico, como requisito parcial para a obtenção do grau de Licenciatura em Geologia – Ramo Educacional.

O Júri:

Praia, aos _____ de _____ de _____

DEDICATÓRIA

É com grande amor e carinho que dedico este trabalho a minha família principalmente a minha querida Mãe **Margarida Borges Landim** e ao meu querido e amado filho **Elton Janiqui Semedo Landim** o recém nascido com apenas três meses de existência, que é coisa que mais me dá alegria e vontade de viver neste mundo.

AGRADECIMENTOS

Nesta folha de agradecimentos queria primeiramente a agradecer Deus, que me deu força e coragem para enfrentar todas as situações difíceis que surgiram ao longo da realização desse trabalho.

De uma forma muito especial, quero também agradecer à minha família, principalmente a minha Mãe, a minha Tia Domingas e ao querido primo Dionísio que me tem apoiado muito durante todo este tempo de formação e, em segundo lugar, quero agradecer meu primo Fernando Augusto que sempre me apoiou durante o curso e também na elaboração desse trabalho, a minha professora e orientadora Dra. Maria José Alfama pela sua disponibilidade e boa vontade que sempre me mostrou, durante a elaboração desse trabalho, ao departamento de Geociências e a todos os professores do ISE que com muita competência demonstrada souberam transmitir todos os conteúdos programáticos do curso de Geologia que contribuíram para o alargamento dos meus conhecimentos.

Um grade agradecimento a todos os meus colegas de Licenciatura em Geologia, em especial ao grupo compas: Silvano Anes, Nemias Moniz e Ana Verginia.

Aos meus colegas professores da Escola Secundária do Tarrafal e à Direcção da referida Escola, que contribuíram para que eu tenha um horário de trabalho compatível com o da formação no ISE e que me permitiu participar nesta formação.

Estes agradecimentos são também extensivos a várias Individualidades, Instituições Públicas e Privadas, que de uma forma directa e/ou indirecta contribuíram para a elaboração deste trabalho com a qualidade que apresenta.

- A Câmara Municipal de Tarrafal;
- A Equipa Técnica Ambiental Municipal;
- Ao Professor Clarindo Dos Santos;
- Serviços Autónomos de Água e Saneamento do Concelho do Tarrafal;
- Delegação do Ministério da Agricultura e Ambiente;

ÍNDICE GERAL

	Páginas
Dedicatória.....	III
Agradecimentos.....	IV
Índice Geral.....	V
Índice de Figuras.....	VII
Índice de Fotografias.....	VII
Índice de Tabelas.....	VIII

CAPÍTULO I- INTRODUÇÃO.....	9
1.1. Objectivos do trabalho	10
1.2. Justificação do tema.....	10
1.3. Perguntas de partida	11
1.4. Hipóteses	12
1.5. Metodologia do trabalho	12
CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO GERAL.....	13
2.1. ENQUADRAMENTO DO ARQUIPÉLAGO DE CABO VERDE E DA ILHA DE SANTIAGO.....	13
2.2. ENQUADRAMENTO DO CONCELHO DO TARRAFAL.....	15
2.2.1. Origem e Localização Geográfica.....	15
2.2.2. Aspectos Climatológicos.....	17
2.2.3. Aspectos Geomorfológicos.....	18
2.2.4. Aspectos Geológicos.....	19
2.2.4.1. Características Gerais.....	19
2.2.4.2. Sequência estratigráfica	20
2.2.5. Aspectos Hidrogeológicos.....	21
2.2.5.1. Características Gerais.....	21
2.2.5.2. Unidades Hidrogeológicas.....	25
2.2.5.2.1. Origem das águas subterrâneas.....	25
2.2.6. População e Situação Sócio-económica.....	31

2.2.7. Recursos geológicos existentes no concelho do Tarrafal

CAPÍTULO III - EROSÃO COSTEIRA E MODIFICAÇÃO DO RELEVO NOS ÚLTIMOS 30 ANOS NO CONCELHO DO TARRAFAL (BAÍAS DE VILA DO TARRAFAL E CHÃO BOM)	38
3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	38
3.2- Erosão costeira e modificação de relevo.....	39
3.2.1- Noção de erosão e modificação de relevo.....	39
3.2.2-Tipos de costas marinhas no concelho do Tarrafal.....	40
3.2.3- Causas da erosão costeira no concelho de Tarrafal.....	42
3.2.4- Consequências da erosão costeira no concelho de Tarrafal.....	44
3.3- Resultado das entrevistas.....	45
3.4- Diagnóstico da Situação de Erosão Costeira e Modificação do Relevo no Concelho do Tarrafal:.....	45
3.4.1. Caso da Baía da Vila.....	45
3.4.2. Caso da Baía de Chão-Bom.....	47
3.5. Impacto sócio-económico da erosão costeira e modificação do relevo no Concelho do Tarrafal – Baías de Vila e Chão-Bom.....	50
3.6. Medidas de Prevenção e/ou de Correção da Erosão Costeira e Modificação do Relevo no Concelho do Tarrafal.....	53
 CONCLUSÕES.....	 54
RECOMENDAÇÕES.....	55
BIBLIOGRAFIA.....	56
ANEXO.....	57

ÍNDICE DE FIGURAS

	Páginas
Figura n.º 1 – Localização Geográfica do Arquipélago de Cabo Verde.....	13
Figura n.º 2 – Divisão Administrativa da Ilha de Santiago.....	14
Figura n.º 3 – Divisão Administrativa do Concelho do Tarrafal.....	16
Figura n.º 8 – Redes Hidrográficas da Ilha de Santiago.....	24

ÍNDICE DE FOTOGRAFIAS

Figura n.º 1 – Caldeira Vulcânica de Maria Sevilha.....	18
Figura n.º 2 – Cúpula do Monte Graciosa.....	19
Fotografia n.º 3 – Furo FT-29.....	23
Fotografia n.º 4 – Equipamentos do furo FT-29.....	23
Fotografia n.º 5 – Areia preta da Praia Izabel Chão Bom.....	32
Fotografia n.º 6 – Areia branca da Praia de Mangui.....	32
Fotografia n.º 7 – Artesã D. Saturnina Tavares.....	33
Fotografia n.º 8 - Extracção de piroclastos em Achada Grande.....	35
Fotografia n.º 9 - Monte de piroclastos em Achada Grande completamente desagradada.....	35
Fotografia n.º 10 - Pedreira na Berna de Estrada (Localidade de Curral Velho).....	36
Fotografia n.º 11 - Costa Elevada na Praia de Mangui.....	41
Fotografia n.º 12 - Costa Plana na Praia de Mangui.....	41
Fotografia n.º 13 - Apanha de areia na praia de Rabo Coco.....	42
Fotografia n.º 14 - Indício de Salinização na zona de Colonato.....	43
Fotografia n.º 15 – Turismo na praia de Vila de Tarrafal.....	44
Fotografia n.º 16 – Hotel Tarrafal.....	46
Fotografia n.º 17 – Hotel Baía Verde.....	46
Fotografia n.º 18 - Quedas de blocos rochosa devido a acção do mar.....	47
Fotografia n.º 19 - Destruição da estrada.....	47
Fotografia n.º 20 - Marcas de sal nos 100 metro do mar.....	48

Fotografia n.º 21- Praia Isabel.....	49
Fotografia n.º 22- Pedra lancha.....	49
Fotografia n.º 23- Praia de Rabo Coco.....	50

ÍNDICE DE TABELAS

	Páginas
Tabela n.º 1 – Distribuição da Ilha de Santiago por Concelhos e Freguesias.....	15
Tabela n.º 2 – Sequência Estratigráfica da Ilha de Santiago.....	20
Tabela n.º 3 – Furos de exploração no Concelho do Tarrafal.....	22
Tabela n.º 4 – População residente no Concelho do Tarrafal no ano 2000 (por sexo e meio).....	26
Tabela n.º 5 – Evolução da População no Concelho do Tarrafal (por ano e sexo) de 2001 a 2005.....	27

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Páginas
Gráfico n.º 1 - População residente no Concelho do Tarrafal no ano 2000 (por sexo).....	26
Gráfico n.º 2 - População residente no Concelho do Tarrafal no ano 2000 (por meio).....	27
Gráfico n.º 3 - Evolução da População no Concelho do Tarrafal de 2001 a 2005.....	28

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

O presente trabalho insere-se no âmbito do Curso de Complemento de Licenciatura em geologia, ministrado pelo Instituto Superior de Educação, no final do qual é obrigatório a apresentação e defesa de uma monografia.

Sou Tarrafalense e um estudioso preocupado com o desenvolvimento do concelho. Sabendo que o concelho precisa do apoio de todos os Tarrafalenses para sair da posição em que se encontra, a realização deste trabalho, é uma oportunidade para estudar alguns aspectos que têm afectado negativamente o concelho e que podem estar relacionados com o seu fraco desenvolvimento. E por isso achei por bem fazer um trabalho que pode contribuir para melhorar as condições do Concelho e a vida das pessoas desse concelho.

É neste sentido que pretendemos realizar este trabalho científico cujo tema é **“A erosão costeira e a modificação do relevo nos últimos 30 anos nas Baías de Vila do Tarrafal e Chão Bom”**.

Como forma de chamar atenção dos responsáveis no que toca á erosão costeira e modificação do relevo para tomarem algumas medidas de modo a minimizar esses fenómenos.

O presente trabalho encontra-se estruturado em quatro (4) capítulos em que:

- No primeiro capítulo fez-se a pequena introdução sobre o tema em estudo.
- No segundo capítulo fez-se o pequeno enquadramento da arquipélago de Cabo Verde e da ilha de Santiago, e do Tarrafal em particular onde abordamos os aspectos geográficos, climatológicos, geomorfológicos, geológicos, hidrogeológicos, populacionais.
- No terceiro e ultimo capitulo já dentro do tema do nosso trabalho tratamos da Erosão Costeira e modificação do relevo nos últimos 30 anos nas baías de Vila do Tarrafal e Chão Bom onde começamos pela uma pequena introdução sobre o tema e depois a noção da erosão costeira e modificação do relevo, tipos de costa e sedimentos marinhas no concelho de Tarrafal, identificação das suas causas, apresentação das suas consequências, resultado das entrevista, diagnóstico da situação da erosão costeira e modificação do relevo no concelho de Tarrafal, caso baía de Vila e baía de Chão Bom, impacto socio-económica da erosão costeira e modificação de relevo no concelho de Tarrafal, identificação das medidas de prevenção e ou correcção.
- No quarto e último capítulo fez-se a conclusão e as recomendações.

1.1. Objectivos do trabalho

Objectivo geral:

- Fazer um estudo sobre a erosão costeira e a modificação do relevo no Concelho do Tarrafal nos últimos 30 anos.

Objectivos específicos:

- Identificar as possíveis modificações do relevo no Concelho do Tarrafal – Baías de Vila do Tarrafal e Chão Bom nos últimos 30 anos;
- Comparar o relevo actual com o relevo antigo das Baías de Vila do Tarrafal e Chão Bom;
- Avaliar o impacto sócio-económico da erosão costeira e modificação do relevo nas Baías de Vila e Chão Bom;
- Avaliar o ritmo da erosão costeira e modificação do relevo nas Baías de Vila do Tarrafal e Chão Bom;
- Apresentar as soluções alternativas para minimizar a problemática da erosão costeira e modificação do relevo nas Baías de Vila do Tarrafal e Chão Bom.

1.2. Justificação do tema

Em Cabo Verde, as zonas costeiras detêm um papel importantíssimo no processo de desenvolvimento. As maiores concentrações populacionais encontram-se nos centros mais importantes, que se encontram perto do mar. *Estima-se que cerca de 80% da população caboverdiana vivem nas zonas costeiras.*¹

As Baías da Vila do Tarrafal e Chão Bom são consideradas zonas com grandes potencialidades económicas e turísticas, desempenhando um papel muito importante no desenvolvimento do concelho, traduzindo em grandes investimentos na área de turismo e pesca.

¹ INDP. Estudo da vulnerabilidade das zonas costeiras face à elevação do nível do mar. Relatório preliminar. Mindelo. 1999. Cabo Verde.

Convém realçar ainda que as duas unidades hoteleiras mais importantes do concelho encontram-se localizadas na zona costeira da Vila do Tarrafal, mesmo à beira do mar.

A erosão costeira a que se vem verificando nas Baías de Vila do Tarrafal e Chão-Bom poderá ter algumas consequências sobre as populações que vivem directamente desses dois sectores (turismo e pesca).

Pelo facto de haver no nosso país poucos estudos relativamente à erosão costeira e a modificação do relevo no Concelho do Tarrafal e mais concretamente nas Baías de Vila e Chão-Bom, torna-se necessário fazer um estudo, no sentido de tomar conhecimento da sua situação ao longo dos últimos 30 anos e, contribuir para a tomada de determinadas decisões no combate à problemática da erosão costeira e modificação do relevo.

Sou Tarrafalense e um estudioso preocupado com o desenvolvimento do concelho. Sabendo que o concelho precisa do apoio de todos os Tarrafalenses para sair da posição em que se encontra, a realização deste trabalho, é uma oportunidade para estudar alguns aspectos que têm afectado negativamente o concelho e que podem estar relacionados com o seu fraco desenvolvimento.

1.3. Perguntas de partida

1. Existe erosão costeira nas Baías de Vila do Tarrafal e Chão Bom? É possível constactá-las?
2. Quais são as principais consequências da erosão costeira e modificação do relevo nos últimos 30 anos nas Baías de Vila do Tarrafal e Chão Bom”.
3. Como diminuir o impacto da erosão costeira nas Baías de Vila do Tarrafal e Chão-Bom?
4. Que contribuição este trabalho pode dar para o ambiente no concelho de Tarrafal?

1.4. Hipóteses

1. A erosão costeira está relacionada com a transgressão e a regressão marinha;
2. A erosão costeira e a modificação do relevo é mais agravante nas formações rochosas menos resistentes;
3. As actividades antrópicas podem contribuir para aceleração da erosão costeira e modificação do relevo;
4. A sensibilização da população poderá reduzir o impacto da erosão costeira no Concelho do Tarrafal;
5. A erosão costeira e a modificação do relevo poderá entrar em conflito com as construções feitas pelo homem nas imediações da linha da costa.

1.5. Metodologia

Sendo a metodologia o conjunto de procedimentos e técnicas utilizadas para atingir os objectivos propostos, quando se faz qualquer trabalho de investigação sobretudo de natureza científica, ela é de extrema importância, pois dela depende o sucesso ou insucesso da investigação.

Sendo assim, a metodologia a ser utilizada durante a efectivação deste trabalho é a seguinte:

- Consultas bibliográficas;
- Recolha de dados nos seguintes serviços: Câmara Municipal do Tarrafal, Serviços Autónomos de Água e Saneamento do Concelho do Tarrafal, Delegação do Ministério da Agricultura e Ambiente, Gabinete Técnico do Concelho do Tarrafal;
- Contactos com o local de estudo para observação e tiragem de fotografias;
- Realização de entrevistas;
- Entrevistas com algumas pessoas idóneas ligadas à pesca e o turismo;
- Encontro com a orientadora sempre que é necessário.

CAPÍTULO II – ENQUADRAMENTO GERAL

2.1. ENQUADRAMENTO DO ARQUIPÉLAGO DE CABO VERDE E DA ILHA DE SANTIAGO

O Arquipélago de Cabo Verde localiza-se na zona tropical e na margem oriental do Atlântico Norte, na Franja Saheliana da África continental, entre os paralelos 14°48' e 17°12' de Latitude Norte e os meridianos 22°44' e 25°22' de Longitude Oeste de Greenwich, e a cerca de 450 quilómetros do Cabo, que fica no Senegal (**Figura n.º 1** seguinte).

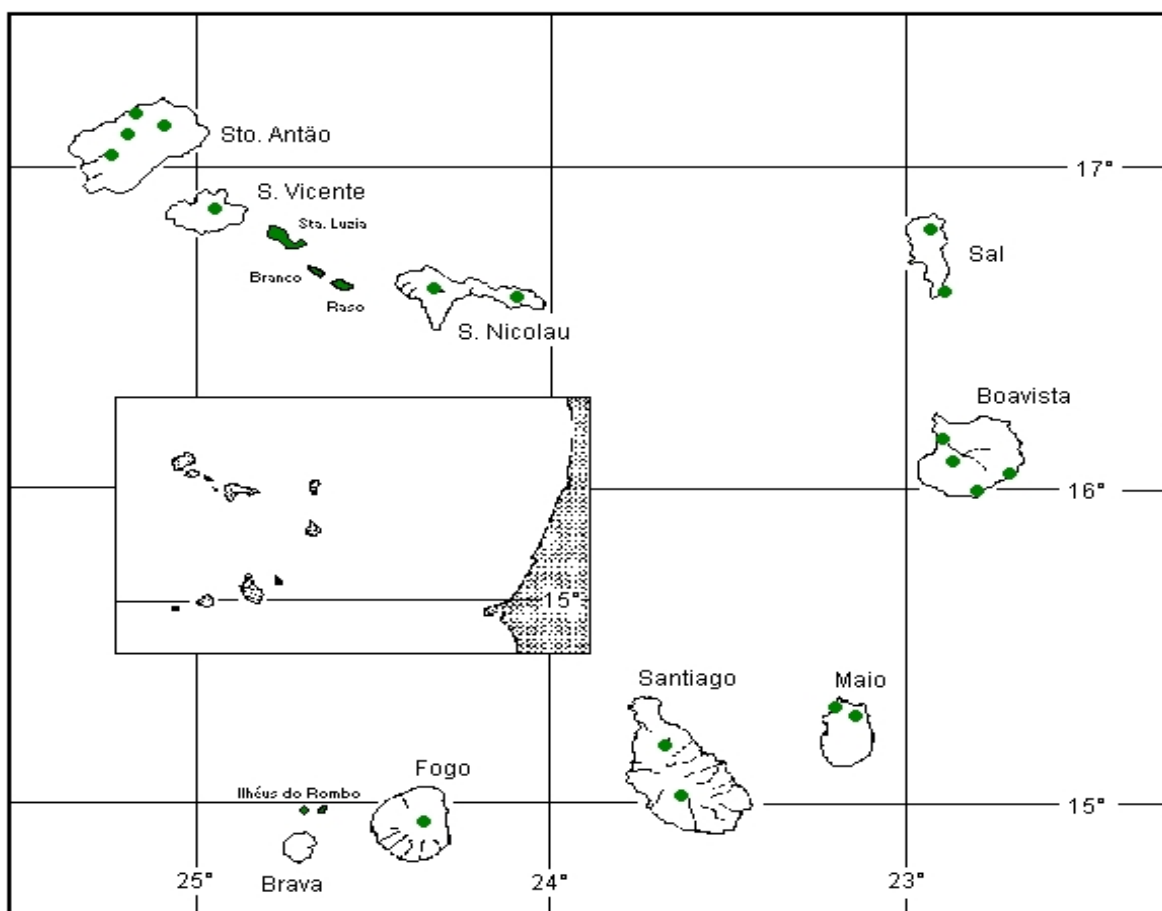


Figura n.º 1 – Localização Geográfica do Arquipélago de Cabo Verde

Fonte: Instituto Nacional de Estatística.

Trata-se de um pequeno país insular, formado por dez ilhas e treze ilhéus e ocupa uma área total de 4033 km².

A Ilha de Santiago é a maior de todas, com uma área de 991 km², e localiza-se no extremo Sul do Arquipélago, entre os paralelos 14°50' e 15°20' de Latitude Norte e os meridianos 23°50' e 23°20' de Longitude Oeste de Greenwich. Está dividida, actualmente, em nove concelhos e onze freguesias (**Figura n.º 2** seguinte).

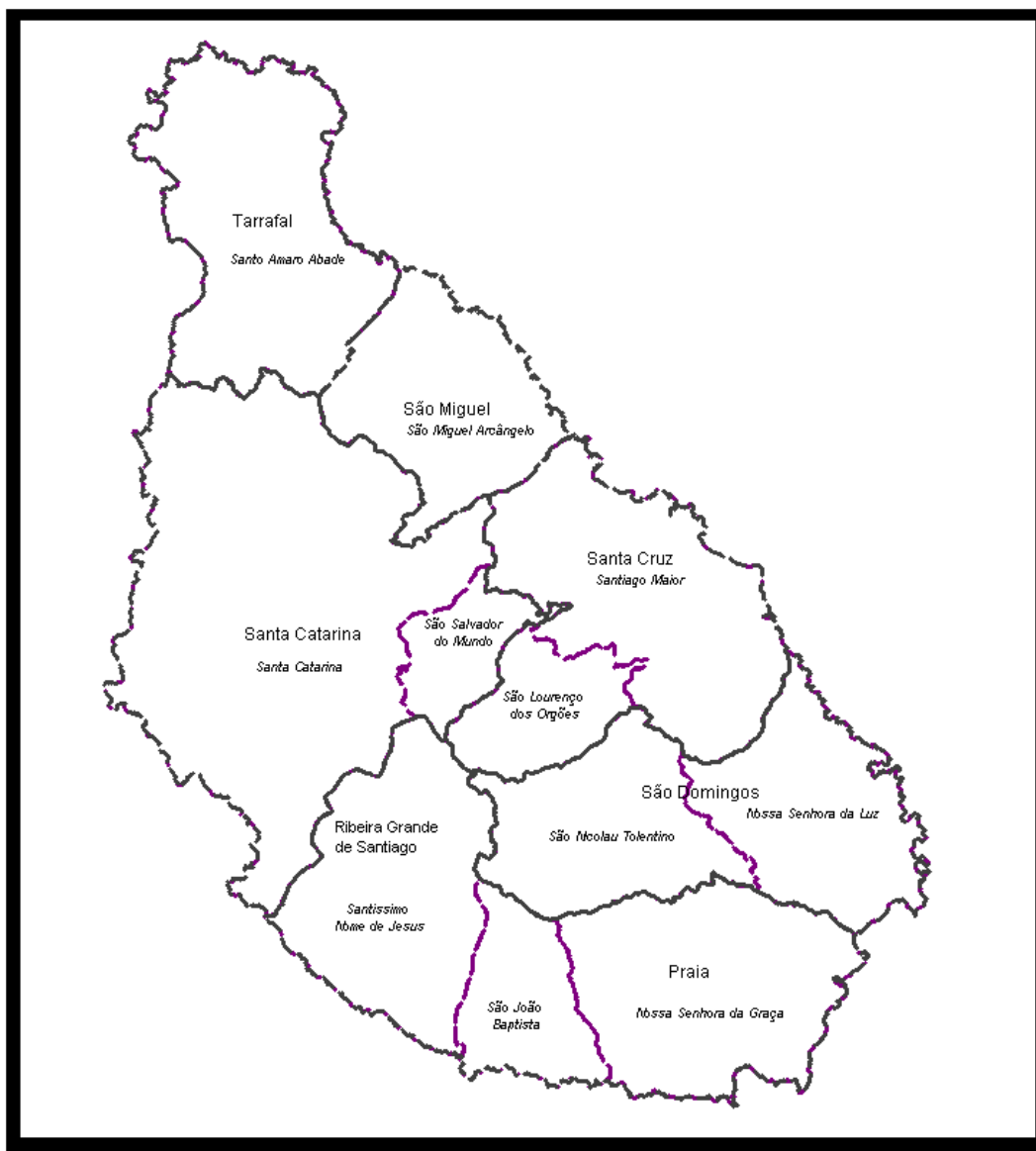


Figura n.º 2. – Divisão Administrativa da Ilha de Santiago

Fonte: Instituto Nacional de Estatística

Tabela nº 1 – Distribuição da Ilha de Santiago por Concelhos e Freguesias

CONCELHO	ÁREA (Km²)	SEDE	FREGUESIA
Praia	97	Cidade da Praia	Nossa Senhora da Graça
Ribeira Grande de Santiago	164,2	Cidade Velha	Santíssimo Nome de Jesus e São João Baptista
São Domingos	134,5	Vila de São Domingos	São Nicolau Tolentino e Nossa Senhora da Luz
São Lourenço do Órgãos	38,5	São Lourenço dos Órgãos	São Lourenço do Órgãos
São Salvador do Mundo	28,7	Picos	São Salvador do Mundo
Santa Catarina	214,2	Cidade de Assomada	Santa Catarina
Santa Cruz	109,8	Vila de Pedra Badejo	São Tiago Maior
São Miguel	91	Vila da Calheta	São Miguel Arcanjo
Tarrafal	112,4	Vila do Tarrafal	Santo Amaro Abade

Fonte: INE – Projecções demográficas da População dos Concelhos em 2005

2.2. ENQUADRAMENTO DO CONCELHO DO TARRAFAL

2.2.1. Origem e Localização Geográfica

A origem do Concelho do Tarrafal está intimamente ligada ao processo de divisão administrativa de Cabo Verde e, em particular, da Ilha de Santiago.

Não se sabe com precisão a data da criação do Concelho do Tarrafal mas alguns registos apontam para as seguintes datas: **20 de Julho de 1872** e **25 de Abril de 1917**.² O concelho abrangia o espaço territorial da Ilha de Santiago constituído pelas Feguesias de Santo Amaro Abade e de São Miguel Arcanjo e ocupava uma área de 203,1 km².

² **RODRIGUES**, Ricardo Mendes. Dinâmica da População do Concelho do Tarrafal entre 1990 e 2000 e o seu impacto Sócio-económico. ISE. Praia. Junho de 2005. Página 24.

Em 1997, a Freguesia de São Miguel Arcanjo foi elevada à categoria de concelho, ficando o Concelho do Tarrafal constituído apenas pela Freguesia de Santo Amaro Abade, ocupando uma área de 112,4 km².

O Concelho do Tarrafal situa-se a norte da Ilha de Santiago, a cerca de 70 km da Cidade da Praia e a cerca de 30 km da Cidade de Assomada. É o segundo mais pequeno da ilha, representando apenas 11,3% da área emersa da ilha e 2,8% da área total do nosso arquipélago. É limitado a Sudeste pelo Concelho de São Miguel, a Sudoeste pelo Concelho de Santa Catarina, e as restantes áreas pelo mar (**Figura n.º 2.** – página 12).

O Concelho do Tarrafal encontra-se dividido em 20 localidades (**Figura n.º 3** – in seguinte), classificadas em **Zona urbana** – Vila do Tarrafal (Mangui) – sede do concelho, **Zona semi-urbana** – Chão-Bom e **Zonas rurais** – restantes localidades.

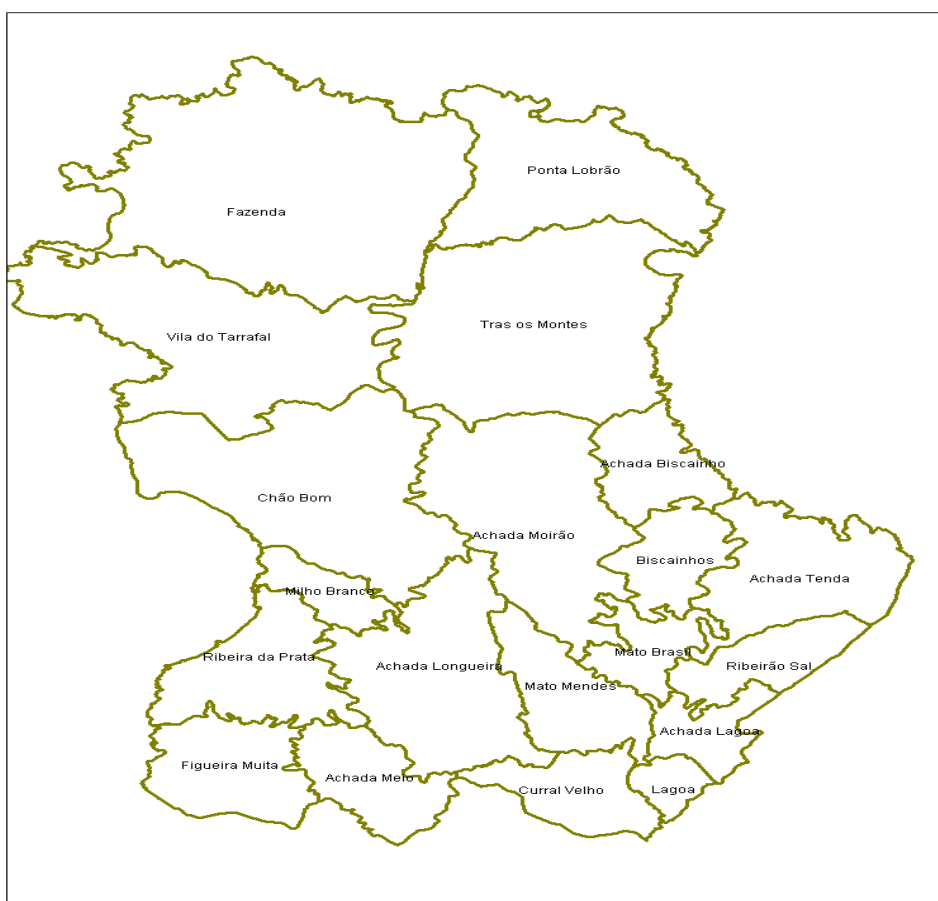


Figura n.º 3 – Divisão Administrativa do Concelho do Tarrafal

Fonte: Instituto Nacional de Estatística

2.2.2. Aspectos Climatológicos

Cabo Verde está situado numa zona de clima do tipo árido e semi-árido que atravessa a África desde o Oceano Atlântico ao Mar Vermelho e se prolonga pela Ásia. Logo, o clima do Concelho do Tarrafal, assim como o de todos os concelhos do arquipélago, está condicionado pelas oscilações em altitude e, principalmente, entre Julho e Outubro da zona de CIT – Convergência Intertropical - a qual é responsável pela época das chuvas.

As chuvas concentram-se num curto espaço de tempo, na maioria das vezes muito irregulares e variáveis.

O clima do Concelho do Tarrafal é definido por duas estações principais:

- *a estação seca ou “o tempo das brisas”*, que vai de Dezembro a Junho.
- *a estação das chuvas ou “o tempo das águas”*, que vai de Agosto a Outubro.

Os meses de Julho e Novembro são considerados de transição, podendo contudo apresentar características da estação seca ou húmida, conforme for menor ou maior a duração anual das precipitações.

Das duas estações acima referidas, a “das águas” é a mais quente, onde se verificam períodos de chuvas irregulares e ligadas à deslocação setentrional da CIT; a “das brisas”, mais fresca e seca, em que predomina a acção dos alísios.

A influência do relevo e a sua exposição em relação aos ventos dominantes faz com que haja uma grande variabilidade climática regional, nomeadamente aridez no litoral, humidade e vegetação nos pontos altos, precipitação maior na vertente oriental, escassez de humidade na vertente ocidental.

A precipitação em Tarrafal tem sido bastante irregular, sobretudo nestes últimos anos. Essa irregularidade foi bastante marcante, havendo casos em que a precipitação foi praticamente nula, excepção feita no ano 2003 em que ela foi boa.

Constata-se uma regularidade das pressões, dos ventos e da temperatura, com a humidade relativa constantemente elevada. A temperatura é muito uniforme ao longo do ano, as amplitudes térmicas são pequenas, sendo as médias anuais raramente superiores a 25 °C e inferiores a 20 °C.

No mar, a temperatura tem a particularidade de ser superior à do ar, em todos os meses.

2.2.3. Aspectos Geomorfológicos

O Concelho do Tarrafal apresenta um relevo pouco acentuado. De toda a superfície do concelho, destacam-se duas formas de relevo mais relevantes, a **Caldeira de Maria Sevilha** (um importante exemplar de caldeira vulcânica da Ilha de Santiago localizado junto à localidade de Ribeira da Prata – fotografia n.º 1 seguinte) e o **Monte Graciosa** com 643 metros de altitude (a maior elevação do concelho e fica nas proximidades da Vila do Tarrafal – fotografia n.º 2 (página seguinte)).



Fotografia n.º 1– Caldeira Vulcânica de Maria Sevilha.



Fotografia n.º 2- Cúpula do Monte Graciosa

Ainda é de se referir a existência de depressões importantes, nomeadamente a Ribeira Grande, a Ribeira de Cuba, a Ribeira de Fontão, a Ribeira de Medronho, Ribeira Lebrão, Ribeira da Prata e achadas como Achada Grande, Achada Longueira, Achada Tomás, Achada Carreira, Achada Chão-Bom, Achada Tenda, Achada do Meio, Achada Porto, Achada Cuba, entre outras.

2.2.4. Aspectos Geológicos

2.2.4.1. Características Gerais

As formações predominantes no Concelho do Tarrafal são as rochas basálticas subaéreas e submarinas. Entretanto pode-se destacar-se a evidência de rochas traqui-fonolíticas, cujo testemunho é o Monte Graciosa, que é constituído quase exclusivamente por estas rochas.

Ainda é de assinalar, a presença de rochas sedimentares com especial destaque para os afloramentos de arenitos, areias (da praia e das ribeiras), aluviões e cascalheiras da praia.

2.2.4.2. Sequência estratigráfica

No Concelho do Tarrafal, à semelhança do que se verifica em toda a ilha, a sequência estratigráfica é estabelecida da mais antiga (1) para a mais recente (6), segundo a descrição seguinte:

Tabela n.º 2 – Sequência Estratigráfica do Concelho do Tarrafal

6. <u>FORMAÇÕES SEDIMENTARES RECENTES</u> Constituídas por duas fácies, sendo a terrestre formada por aluviões, dunas, depósitos de vertente e depósitos de enxurrada e a fácies marinha por areias e cascalheiras da praia.
5. <u>FORMAÇÃO DO MONTE DAS VACAS (MV)</u> Constituída por cones de piroclastos e pequenos derrames associados.
4. <u>FORMAÇÃO DO COMPLEXO ERUPTIVO PRINCIPAL (PA)</u> Apresenta as duas fácies, sendo a terrestre formada por piroclastos e escoadas intercaladas; mantos e alguns níveis de piroclastos intercalados; Tufo Brecha (TB); fonólitos, traquitos e rochas afins; séries espessas, essencialmente de mantos e alguns níveis de piroclastos intercalados. A fácies marinha contém conglomerados e calcarenitos, fossilíferos; mantos basálticos superiores; conglomerados, calcários e calcarenitos, fossilíferos; mantos e piroclastos inferiores.
3. <u>FORMAÇÃO DOS ÓRGÃOS (CB)</u> Apresenta as duas fácies, a marinha e a terrestre, sendo a marinha com conglomerados, calcários e calcarenitos fossilíferos, e a terrestre, constituída por depósitos de enxurrada, tipo lahar, com mantos intercalados.
2. <u>FORMAÇÃO DOS FLAMENGOS (FF)</u> Esta formação possui apenas uma fácies, a marinha, que é constituída por mantos, brechas e piroclastos.
1. <u>COMPLEXO ERUPTIVO INTERNO ANTIGO (CA)</u> Este complexo possui apenas a fácies terrestre, constituída por fase lávica básica (filões, chaminés, mantos); fonólitos, traquitos e rochas afins (chaminés e filões); carbonatitos (pitões e filões); brechas profundas; sienitos feldespatóídicos e rochas afins; rochas gabróicas alcalinas e afins (gabros olivínicos alcalinos, etc.); complexo filoniano de natureza essencialmente basáltica.

Fonte: António Serralheiro – A Geologia da Ilha de Santiago (Cabo Verde) – Lisboa. 1976.

2.2.5. Aspectos Hidrogeológicos

2.2.5.1. Características Gerais

A água é um recurso natural indispensável à vida.

Em Cabo Verde ela é utilizada principalmente nas seguintes situações: irrigação, abastecimento às populações e aos gados, e uma pequena parte na indústria.

Segundo o Hidrogeólogo Prof. Mota Gomes, a circulação e o armazenamento das águas Subterrâneas, em Cabo Verde, ocorre através de fissuras existentes nos mantos basálticos subaéreos com intercalação de materiais piroclásticos e mantos basálticos submarinos, que constituem o aquífero principal.

Das precipitações caídas, uma certa percentagem, ao interceptar-se com o solo e as folhas das árvores, evapora-se. A outra parte escoia à superfície, chegando ao oceano através da rede hidrográfica. A evaporação ocorre tanto ao longo do percurso, como também no próprio oceano.

Uma certa parte infiltra-se através de fendas e fracturas das rochas e acaba por se acumular no aquífero principal – O Complexo Eruptivo Principal (PA).

Segundo o balanço hidrológico elaborado, as precipitações que caem sobre o Arquipélago de Cabo Verde repartem-se em período médio, da seguinte forma:

- 67% Evapora-se.
- 20% Escoa-se sob a forma de águas superficiais.
- 13% Recarrega os aquíferos.

Na Ilha de Santiago observam-se três grandes zonas de drenagem que partem do maciço do Pico de Antónia (Figura n.º 8 Página 24):

Quanto ao aspecto hidrogeológico distinguem-se as **rochas porosas** e as **rochas fissuradas**, sendo ambas doptadas de uma certa permeabilidade o que permite uma melhor infiltração e circulação das águas das chuvas para níveis inferiores.

No Concelho do Tarrafal tem sido implantados vários furos de muito boa produtividade, com destaque para o furo FT-29, situado na Ribeira Grande – Chão Bom, que há cerca de três décadas tem vindo a fornecer água potável às populações, bem como para a irrigação.

No Concelho do Tarrafal foram efectuados nos últimos anos, várias perfurações (furos) em diversas localidades, que permitem fornecimento de água para o abastecimento da população como para a rega e outros fins.

Segundo os dados obtidos no INGRH (Instituto Nacional de Gestão dos Recursos Hídricos) – Divisão de Exploração e Gestão e no SAAS (Serviços Autónomos de Água e Saneamento) da Câmara Municipal do Tarrafal, existem actualmente 13 (treze) furos de exploração no concelho, com uma produção diária de aproximadamente 1.889,40 m³ de água (Tabela nº 3) com destaque para o furo FT-29, situado na Ribeira Grande – Chão Bom, que há cerca de três décadas tem vindo a fornecer água potável às populações, bem como para a irrigação.

Tabela n.º 3 – Furos de exploração no Concelho do Tarrafal

Identificação	Localidades	Ano de construção	Profundidade (em m)	Bombagem (h/d)	Quantidade (m ³ /h)	Quantidade extraído (m ³ /d)
FBE – 19	Fazenda	1999	24,5	4	10,5	42
FBE – 195	A. Tenda	.....	.....	.....	.....	.....
SST – 030	A. Tomás	1982	131	12	15	180
SST – 021	A. Tomás	1981	115	12	30	360
FBE – 176	A. Tomás	1998	100	12	19	228
FT – 29	L. Mendes	1973	36	13	30	390
SST – 04	R. Grande	1980	75	5	30	150
FBE – 129	L. Mendes	1989	36,5	12	10	120
FBE – 113	M. Branco	1989	209	8	5,4	43,2
FBE – 131	M. Mendes	1989	270	4	5,1	20,4
FBE – 122	A. Moirão	1989	300	7	5,1	35,7
FBE – 121*	A.Longueira	.....	.....	.....	.....	.....
FBE – 1150	R. Cuba	1994	40	5	30	150
FBE – 151	R. da Prata	1994	30	9	18,9	170,1
FBE – 19*	R. da Prata	.....	.....	.....	.....	.....

Fonte: INGRH. Divisão de Exploração e Gestão.

* Fora de serviço

O furo FT-29 é um exemplo típico de exploração de águas subterrâneas que teve o início da sua exploração no Concelho no ano de 1973, por conseguinte, há cerca de trinta e cinco anos.

Esse furo foi feito em Fevereiro de 1973, os ensaios de bombagem realizados em Maio de 1973, cuja exploração teve início em Outubro de 1973.

O corte do furo FT-29 (fig. 6 e 7) assinala que o furo tem uma profundidade de 36 metros, sendo 1,3m nas aluviões e todo o resto nos mantos basálticos submarinos (LRi), que é a formação mais produtiva da ilha de Santiago. Esses mantos basálticos submarinos (LRi) pertencem ao Complexo Eruptivo Principal (C.E.P) ou Formação do Pico da Antónia que, conjuntamente com a formação de assomada (A), constitui a Unidade Hidrogeológica chamada Unidade intermédia (Aquífero Principal).

O ensaio de bombagem (fig. 6 e 7) realizado teve, como habitualmente, um primeiro ensaio, o “preliminar” e um segundo, o de longa duração, cujo estudo aconselhou um caudal de exploração da ordem de $30\text{m}^3/\text{h}$, com uma bombagem diária de (12h) doze horas.

Assim, foi o furo FT-29 equipado com uma bomba com o caudal de $30\text{m}^3/\text{h}$, em Outubro de 1973, tendo sido aconselhada uma bombagem diária de 12h (doze horas).

A exploração tem sido ininterrupta desde 1973 até a presente data, Março de 2008, perfazendo um total de aproximadamente 35 anos (trinta e cinco anos) de exploração.



Fotografia n.º 3- Furo FT-29



Fotografia n.º 4 - Equipamentos do furo FT-29

2.2.5.2. Unidades Hidrogeológicas

2.2.5.2.1. Origem das águas subterrâneas

As águas subterrâneas provêm fundamentalmente das precipitações, de acordo com o Ciclo Hidrológico em que uma parte considerável das águas da chuva ao interceptar-se com o solo e as folhas das árvores evapora-se, e outra parte escoar-se à superfície através das bacias hidrográficas, até atingir o mar; ao mesmo tempo, vai sofrendo também a evaporação, e o processo recebe o nome de Escoamento Superficial.

Uma parte relativamente pequena das precipitações infiltra-se, atravessando as fissuras das camadas do PA, devido à sua permeabilidade, onde circula até encontrar a camada impermeável, o CA, acabando o aquífero principal por ficar contido no PA, originando assim o Escoamento Subterrâneo – *Águas Subterrâneas*.

Sob o ponto de vista das águas subterrâneas, as formações vulcânicas com maior interesse são as extensas e/ou espessas e as que podem influenciar a movimentação das águas (caso do Complexo Eruptivo Principal, PA).

2.2.6. População e Situação Sócio-económica

Segundo o Censo 2000, o Concelho do Tarrafal tinha uma população de 17784 habitantes, repartidos em 3878 agregados familiares. Essa população era maioritariamente jovem, pois, cerca de 65,3% tinha idade compreendida entre 0 a 25 anos, e apenas 8,6% tinha idade superior a 60 anos. O sexo feminino representava, nesse período, 55,5% da população e o sexo masculino representava 44,5%. O meio urbano representava 32,5% da população, sendo 17,5% do sexo feminino e 15,0% do sexo masculino, enquanto que o meio rural representava 67,5% da população, sendo 38,0% do sexo feminino e 29,5% do sexo masculino³ – **Tabela n.º 4 e Gráficos n.ºs 1 e 2** seguintes:

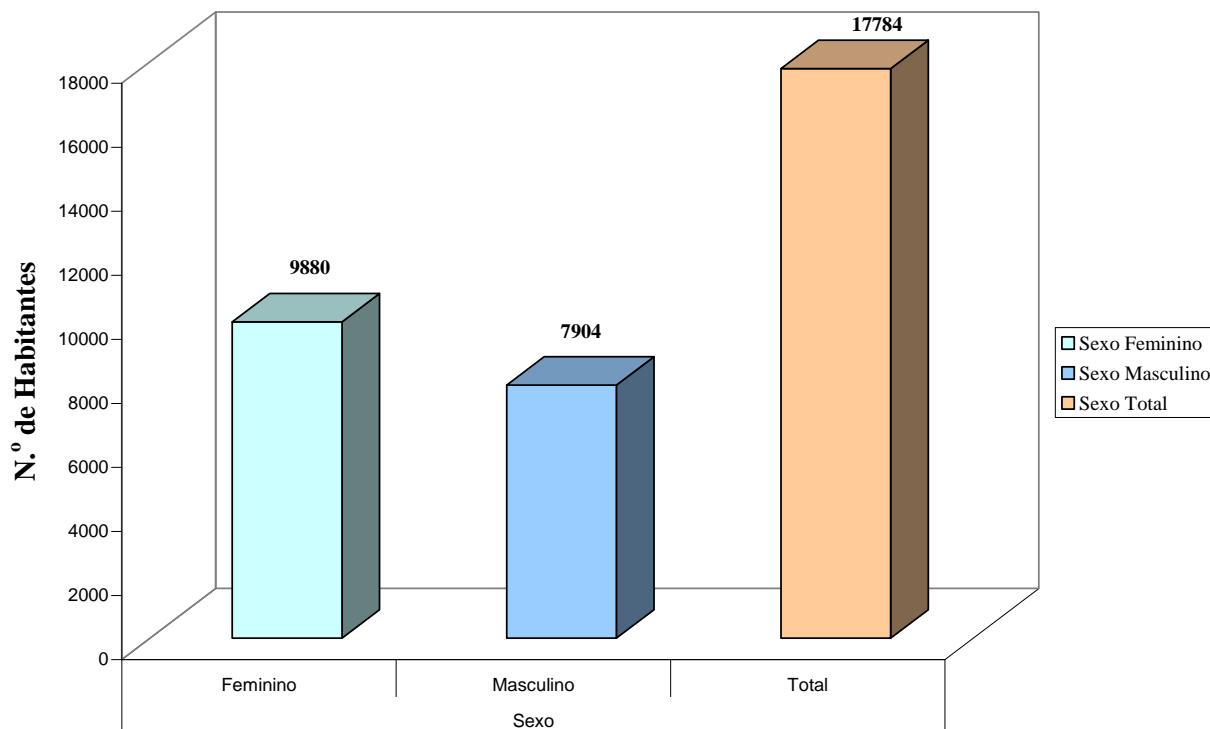
³ **CENSO 2000**. Recenseamento Geral da População e Habitação. Santiago – Tarrafal. INE. Praia. Julho de 2002.

Tabela n.º 4 – População residente no Concelho do Tarrafal no ano 2000 (por sexo e meio)

	Sexo			Meio					
				Urbano			Rural		
	Fem.	Masc.	Total	Fem.	Masc.	Total	Fem.	Masc.	Total
N.º de Habitantes	9880	7904	17784	3110	2662	5772	6770	5242	12012
Percentagem	55,5	44,5	100	17,5	15,0	32,5	38,0	29,5	67,5

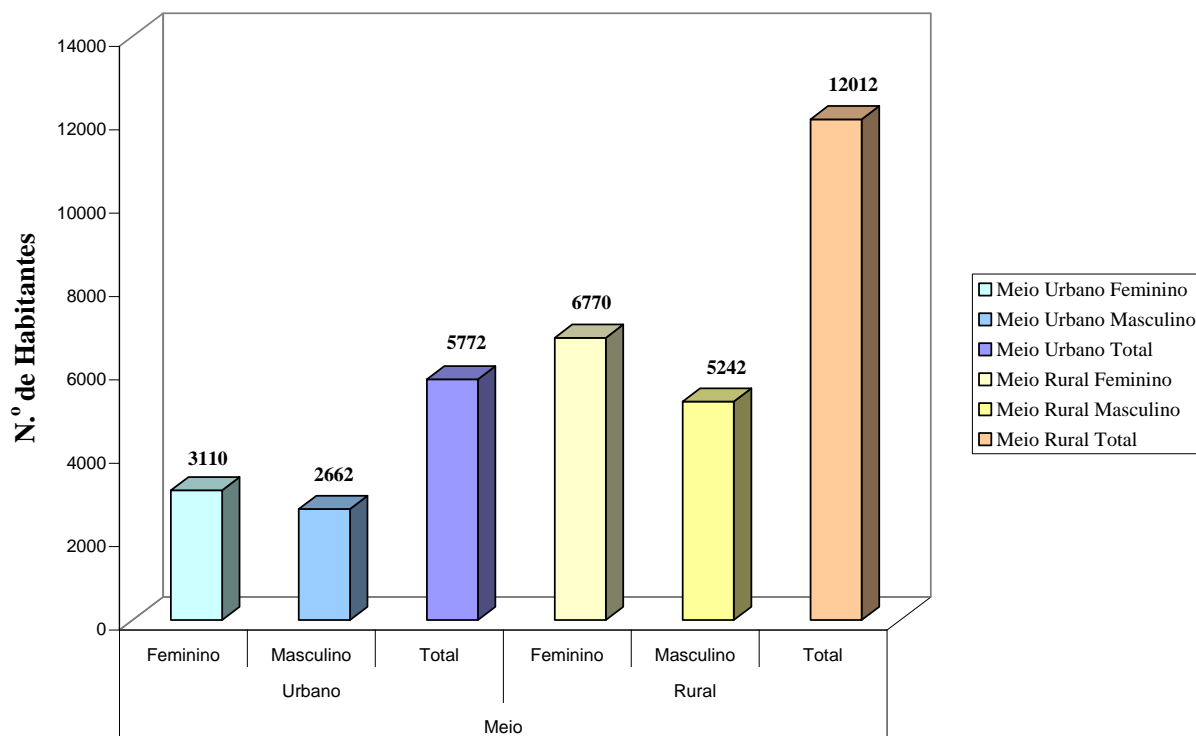
Fonte: Censo 2000 (p. 101)

Gráfico n.º 1 – População residente no Concelho do Tarrafal no ano 2000 (por sexo)



Fonte: Censo 2000 (p. 101)

Gráfico n.º 2 – População residente no Concelho do Tarrafal no ano 2000 (por meio)



Fonte: Censo 2000 (p. 101)

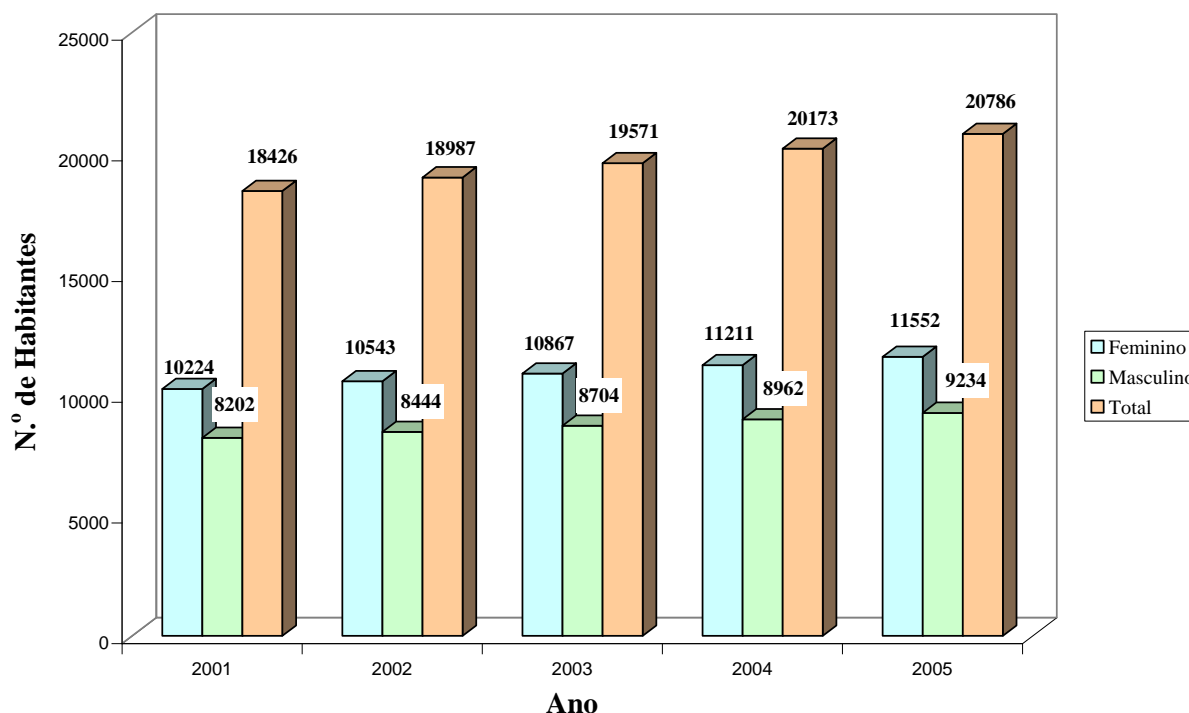
Todavia, segundo as projecções demográficas apresentadas pelo Instituto Nacional de Estatística, no ano 2005 o Concelho do Tarrafal contaria com uma população de cerca de 20.786 habitantes, sendo 44,4% do sexo masculino e 55,6% do sexo Feminino – **Tabela n.º 5 e Gráficos n.º 3** seguintes.

Tabela n.º 5 – Evolução da População no Concelho do Tarrafal (por ano e sexo) de 2001 a 2005

	2001	2002	2003	2004	2005
Feminino	10224	10543	10867	11211	11552
Masculino	8202	8444	8704	8962	9234
Total	18426	18987	19571	20173	20786

Fonte: INE – Projecções 2000 - 2010

Gráfico n.º 3 – Evolução da População no Concelho do Tarrafal de 2001 a 2005



Fonte: INE – Projecções 2000 - 2010

A distribuição populacional no Concelho do Tarrafal faz-se de uma forma muito irregular, pois existem zonas com grande densidade populacional, como é o caso da Vila do Tarrafal e Chão-Bom, onde, segundo o Censo 2000, residiam cerca de 58% dos habitantes do concelho e outras com densidade populacional muito baixa, como se dá com as restantes localidades – zonas rurais.

Convém realçar ainda que, devido ao êxodo rural, algumas das localidades do concelho estão quase desabitadas, entrando nesta lista as zonas de Ribeirão Sal, Mato Brasil, Lagoa e Achada Lagoa.

As condições de vida das populações são determinadas directamente pela sua situação sócio-económica. De toda a população do Concelho do Tarrafal, 44,2% é considerada pobre, vivendo com menos de 150\$00 (1,5 US dólares) por dia e 25,2% é considerada muito pobre, vivendo com menos de 50\$00 (0,5 US dólares) por dia.⁴

⁴ AMC. Plano Ambiental Municipal do Tarrafal. Dezembro de 2004. Página 20.

O baixo nível de instrução da população, o carácter jovem da população, o desemprego, as condições das habitações, entre outros, evidencia a situação da pobreza do concelho, que é considerado um dos mais pobres do país.

Estima-se que cerca de 88% da população tarrafalense vive em casa individual, sendo que cerca de 37,9% reside em casas com 1 a 3 divisões, 34,6% reside em casas com 4 a 5 divisões e 14,2% reside em casas com seis ou mais divisões. A lenha e o gás constituem as principais fontes de energia para a preparação dos alimentos, representando cerca de 57,6% e 39,3%, respectivamente.⁵

Quanto à iluminação das habitações, somente cerca de 31,8% da população tarrafalense tinha acesso à energia eléctrica no ano 2000, sendo 19,8% do meio urbano e 12% do meio rural;⁶ e, no ano 2004, segundo dados fornecidos pela Câmara Municipal, cerca de 75% dessa população tinha acesso a essa fonte de energia.

No que se refere ao emprego no Concelho do Tarrafal, segundo o já referenciado **censo**, cerca de 77,1% dos chefes de família com actividade económica encontrava-se empregado, em que 36,2% era do sexo masculino, 38,9% do sexo feminino, 52,3% do meio rural e 24,8% do meio urbano. É de se referir ainda que cerca de 18,5% dos chefes de famílias não exercia nenhuma actividade económica e 4,3% encontrava-se desempregado.⁷

As principais actividades económicas do concelho são a agricultura, a pesca, a pecuária, o comércio fixo, a construção cívica, as obras públicas, o turismo e as do sector informal, que são, na sua maioria, de subsistência.

A **agricultura** é a principal actividade económica do Concelho do Tarrafal, apesar dos problemas da seca que têm assolado o município. A agricultura de sequeiro tem maior relevância nas zonas rurais, sendo o milho, os feijões e o amendoim, as culturas predominantes. A agricultura de regadio é menos expressiva e é praticada em maior escala em Colonato e Ribeira da Prata, ao passo que as culturas mais comuns são a mandioca, as crucíferas (couve e repolho), a batata-doce, a batata comum e as frutíferas (mangueiras e papaieiras).

A **pesca** é a segunda actividade mais praticada no concelho. A pesca tradicional é predominante e é de baixo rendimento. É praticada nas zonas litorais e visa, fundamentalmente, o

⁵ **CENSO 2000**. Recenseamento Geral da População e Habitação. Santiago – Tarrafal. INE. Praia. Julho de 2002. Páginas 195 e 197.

⁶ **Idem**. Páginas 251 a 253.

⁷ **Idem**. Páginas 293 e 294.

abastecimento do mercado local, à excepção de algumas épocas do ano que, devido à abundância do pescado, se abastece outros concelhos. De acordo com o mesmo **censo**, cerca de 531 famílias tarrafalenses dependem directamente desse sector.

A **pecuária** é uma actividade complementar à agricultura e é exercida praticamente por todas as famílias, com particular destaque para as do meio rural. No município predomina o sistema de criação familiar e de subsistência, em que as principais espécies animais exploradas são as galinhas, os suínos, os caprinos e os bovinos.

O **comércio** é uma actividade com fraco rendimento no Concelho do Tarrafal, devido à existência de um grande número de comerciantes e ao baixo poder de compra dos tarrafalenses.

Actualmente, devido à construção de equipamentos públicos e a um crescente investimento na construção civil feito pelos emigrantes, a **construção civil** e as **obras públicas** constituem uma importante actividade económica do concelho. As obras públicas são da responsabilidade do Governo e/ou da Câmara Municipal e envolvem actividades de combate à desertificação e construção de infra-estruturas sociais.

O **turismo** também constitui uma importante actividade económica do Concelho do Tarrafal, pois o município apresenta condições favoráveis para a sua prática, apesar de alguns factores que têm afectado este sector, como as deficientes condições de saneamento do meio, actos de vandalismo (assaltos e assédios), deficiente qualidade da rede viária, entre outros.

Ainda, quanto às actividades económicas do concelho, pode-se realçar a exploração de inertes (areias, britas, pedras e jorras) e a existência de várias pequenas e médias oficinas ligadas à marcenaria, carpintaria, mecânica e costura que, embora menos expressivas, garantem ocupação e sustento a um número significativo de habitantes do concelho.

Apesar das diferentes actividades económicas exercidas no concelho, os salários ou os rendimentos são baixos e, na maioria das vezes, as famílias contam com as remessas dos familiares residentes no exterior (principalmente França, Holanda, Portugal e E.U.A.).

2.2.7. Recursos geológicos existentes no concelho do Tarrafal

Em termos gerais, as características geológicas do município não diferem em grande medida das da ilha de Santiago. Tendo em consideração a sua origem, o seu relevo apresenta-se de carácter acidentado, com fortes declives marcados pela erosão hídrica e eólica.

Assim, no Tarrafal foram identificados os seguintes recursos geológicos tais como (areias, argilas, calhaus, piroclastos, basaltos, recursos hídricos).

Fazendo parte de uma ilha de origem vulcânica, em termos de recursos geológicos destaca-se a presença de rochas como o basalto, piroclasto e a areia. Esses recursos têm sido explorados para a satisfação das necessidades locais e da ilha em inertes tais como: pedras, britas, piroclastos (jorra) e areia.

As rochas predominantes são as basálticas em diferentes estados de alteração.

- Areias

As areias pertencem ao grupo de rochas sedimentares detríticas, formadas por elementos clásticos de dimensões compreendidas entre 2mm e 1/16mm, visto que, a areia grosseira tem uma dimensão que vai de 2 a 1/2mm, a areia média de 1/2 a 1/8mm e a areia fina de 1/8 a 1/16mm.

As areias são constituídas por grãos de minerais, posteriormente carregados para os locais de sedimentação. O quartzo é sem dúvida o elemento mais abundante e característico das areias. Ainda são frequentes nas areias o feldspato, mica branca de alguma ou elevada estabilidade, que figuram como minerais acessórios, entre os quais, zircão, turmalina, magnetite, ilmenite, rútilo e apatite

Elas permitem alguma adesão quando molhadas (recorda os castelos feitos na praia) e permitem fácil infiltração e circulação das águas, dada a sua grande porosidade. O seu transporte é feito por saltação nas correntes e por rolamento sobre o fundo mas de menor velocidade.



Fotografia n.º 5 - Areia preta da Praia Izabel Chão Bom



Fotografia n.º 6 - Areia branca da Praia de Mangui

Segundo Felisberta Sanches (2006), devido ao seu pequeno tamanho, as areias podem ser transportadas pelo vento, num processo a que se dá o nome de deflação.

A exploração de areia é uma actividade que tem estado geralmente confinada sobretudo às mulheres e crianças, que procuram a sobrevivência nestas apanhas em condições extremamente precárias.

Normalmente, estas apanhas abrangem as zonas litorais (praias) e encostas (falésias).

Para essa população cuja faixa etária está compreendida entre os 9 (nove) e 70 (setenta) anos de idade e cuja escolaridade varia de mulheres analfabetas ou semianalfabetas incluindo, por vezes, jovens com 9º e 12º anos de Escolaridade.

- Argilas

Em **Cabo Verde** as jazidas de argila estão associadas aos afloramentos das antigas rochas vulcânicas, que se encontram em elevado estado de alteração. Portanto as jazidas da argila encontram-se nas formações do Complexo Antigo-CA (Ante-Miocenico).

Ocorrem jazidas de argilas praticamente em todas as ilhas, embora sejam mais importantes nas ilhas da Boavista, Maio, Santiago.

A argila é uma rocha sedimentar muito utilizada no Concelho do Tarrafal, mais concretamente na localidade de Trás-os-Montes, na cerâmica, cujas peças constituem fonte de rendimento económico dos **artesãos** (Fotografia nº 11) segundo uma conversa tida na localidade com uma das artesãs, a senhora Saturnina Tavares, mais conhecida por D. Lili que afirmou que conjuntamente com outras colegas da zona e com apoio da Câmara Municipal do Tarrafal, esta forma de expressão cultural muito antiga está tendo um outro dinamismo inclusive contam neste momento com o apoio de uma equipa Portuguesa na formação dos jovens e na construção de um Centro Cerâmico na localidade de Achada.



Fotografia n.º 7- Artesã D. Saturnina Tavares

Fonte: José Furtado Brito

- Calhaus

Os calhaus inserem também no grupo de rochas sedimentares detríticas ou clásticas. Há dois tipos de calhaus (arredondados e angulosos), em que as suas dimensões vão de 64 a 256mm.

Os calhaus arredondados resultam assim de concentrações de materiais que sofreram algum transporte, geralmente pela água (do rio, do mar, no litoral). Tendem a adquirir formas arredondadas ou roladas, tanto mais evidentes quanto mais longo tiver sido o respectivo transporte e quando cimentados originam os conglomerados.

São portanto, particularmente frequentes nos aluviões dos rios, em certos locais das praias e em terraços marinhos e fluviais.

Os calhaus angulosos resultam de concentrações de materiais que sofreram um pequeno transporte que, quando cimentados originam brechas.

São frequentes em certos depósitos que se deslizam ao longo de vertentes ou acumulados na sua base.

- Piroclastos

Os piroclastos, vulgarmente conhecidos por jorra, resultantes da erupção vulcânica (fase explosiva), corresponde a pequenos fragmentos de basalto muito porosos acumulados em cones vulcânicos que assinalam a última fase eruptiva da Ilha e do Concelho

A sua utilização na construção civil é relativamente recente, principalmente, no fabrico de blocos de cimento e pavimentação.

A sua exploração é feita de forma artesanal provocando grandes crateras nas vertentes dos cones vulcânicos, onde se fazem a sua exploração, constituindo impactes visuais negativos na paisagem, para além de riscos que isso constitui para pessoas envolvidas no processo de exploração.

Segundo a opinião dos exploradores são conscientes do perigo que correm, mas não há outra alternativa de momento.

Segundo dados recolhidos no local da exploração já faleceram nos últimos oito anos algumas pessoas, como por exemplo, Ana Cristina com 19 anos de idade deixando órfãos, em 2000, Leicy com 13 anos de idade em 2001, Luísa da Veiga com 43 anos de idade, em 2003 e

João António com 24 anos de idade deixando uma filha, em 2005, que praticavam esta actividade e vários feridos devido a abatimento dos tectos das cavernas resultantes da extracção de piroclastos sem nenhuma protecção.



Fotografia n.º 8 Extracção de piroclastos em Achada Grande
Fonte: Equipa Técnica Ambiental Municipal



Fotografia n.º 9 - Monte de piroclastos em Achada Grande completamente desagradada
Fonte: Equipa Técnica Ambiental Municipal

- Basalto

É uma rocha de cor escura, geralmente negra. Aspecto compacto e homogéneo, muito dura.

Geralmente de textura agranular no seio da qual podem aparecer alguns grãos brilhantes (cristais de olivina).

Os minerais essenciais são as plagioclases e as piroxenas em geral acompanhadas pela olivina.

O basalto constitui vastas extensões de escoadas de lava e é a rocha ígnea mais importante na crosta terrestre.

É frequente observar sítios onde criaram pedreiras à berma da Estrada Nacional que liga Tarrafal ao Concelho de Santa Catarina, (Fotografia nº10), onde se faz a exploração de um filão basáltico para a produção e extracção de inertes (britas a martelo e pedras) pondo em risco a vida das pessoas que fazem esta actividade e de pessoas que transitam por esta via sem que nenhuma autoridade, quer local e/ou nacional, tome alguma medida.

O Município do Tarrafal vive actualmente uma fase lamentável de degradação ambiental provocada pela acção do Homem.



Fotografia n.º 10- Pedreira na Berna de Estrada (Localidade de Curral Velho)

Fonte: Equipa Técnica Ambiental Municipal

- Recursos Hídricos

Como um recurso escasso exige uma utilização eficiente e racional, visando responder ao abastecimento doméstico (água potável para consumo pessoal, para animais etc.) e as necessidades dos diversos sectores da actividade económica e social, com destaque para a agricultura, pecuária, pesca, indústria, saneamento básico, construção civil e turismo.

CAPÍTULO III - EROSÃO COSTEIRA E MODIFICAÇÃO DO RELEVO NOS ÚLTIMOS 30 ANOS NO CONCELHO DO TARRAFAL (BAÍAS DE VILA DO TARRAFAL E CHÃO BOM)

3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

Ao longo da história a zona costeira tem desempenhado um papel importante no desenvolvimento económico e cultural dos povos. Nos primórdios da existência humana o litoral favoreceu uma economia diversificada baseada na agricultura e na pesca constituindo desta forma, actividades essenciais nessas sociedades que eram quase que totalmente dependente do que a natureza lhes oferecia.

O mar e outras vias aquáticas cedo incentivaram a criação de meios de transporte mais eficientes permitindo assim às sociedades de se desenvolverem com base nas trocas comerciais. Nessas economias e sociedades existiam um equilíbrio, uma sintonia entre a população, suas actividades económicas e dejectos por eles produzidos, os recursos naturais disponíveis e as capacidades do ecossistema.

Como o desenvolvimento das sociedades em sistemas mais sofisticados a pressão sobre o ambiente aumentou e, já nas culturas pré-industriais, os desastres ambientais começavam a se fazer sentir.

A importância da zona costeira para o desenvolvimento manteve-se e a concentração populacional nas zonas costeiras tornou-se mais óbvio com a industrialização.

Durante os últimos 50 anos o crescimento da população tornou-se uma preocupação crescente, o número de pessoas capazes de viver da economia rural estagnou-se e a grande maioria da população emigrou-se para as áreas urbanas. Neste contexto a preferência foi e continua sendo as áreas urbanas, mais concretamente, as zonas costeiras.

Em Cabo Verde, as zonas costeiras detêm um papel importantíssimo no processo de desenvolvimento. As maiores concentrações populacionais encontram-se nos centros mais

importantes, que se encontram perto do mar. *Estima-se que cerca de 80% da população cabo-verdiana vive nas zonas costeiras.*⁸

As Baías da Vila do Tarrafal e Chão Bom são consideradas zonas com grandes potencialidades económicas e turísticas, desempenhando um papel muito importante no desenvolvimento do concelho, traduzindo em grandes investimentos na área de turismo e pesca. Convém realçar ainda que as duas unidades hoteleiras mais importantes do concelho encontram-se localizadas na zona costeira da Vila do Tarrafal, mesmo à beira do mar.

A erosão costeira a que se vem verificando nas Baías de Vila do Tarrafal e Chão-Bom poderá ter algumas consequências sobre as populações que vivem directamente desses dois sectores (turismo e pesca).

Pelo facto de haver no nosso país poucos estudos relativamente à erosão costeira e a modificação do relevo no Concelho do Tarrafal e mais concretamente nas Baías de Vila e Chão-Bom, torna-se necessário fazer um estudo, no sentido de tomar conhecimento da sua situação ao longo dos últimos 30 anos e, contribuir para a tomada de determinadas decisões no combate à problemática da erosão costeira e modificação do relevo.

3.2- Erosão costeira e modificação de relevo

3.2.1- Noção de erosão e modificação de relevo

A linha da costa é sem dúvida uma das feições mais dinâmica do planeta tendo em conta que no decurso dos tempos geológicos, o nível do mar não se manteve fixo; épocas houve em que, relativamente ao continente, o seu nível médio subiu ou baixou de modo mais ou menos brusco, sua posição no espaço muda constantemente em varias escalas temporais.

A posição da linha de costa é afectada por um número muito grande de factores alguns de origem natural e intrinsecamente relacionado á dinâmica costeira (balanço de sedimentos, variações do nível relativo do mar, dispersão do sedimentos), outros relacionados a intervenções humanas na zona costeira (obras de engenharia, apanha de areia)

⁸ INDP. Estudo da vulnerabilidade das zonas costeiras face à elevação do nível do mar. Relatório preliminar. Mindelo. 1999. Cabo Verde.

Como resultado da interacção entre esses vários factores, a linha de costa pode avançar mar a dentro, (movimento transgressivo ou transgressão) recuar em direcção ao continente, (movimento regressivo ou regressão) ou permanecer em equilíbrio. Quando a linha de costa recua em direcção ao continente, é denominado erosão costeira.

Deve-se ressaltar que o problema da erosão não se restringe apenas as linhas de costa oceânicas, podendo também ocorrer em praias associadas a corpos de água interiores, como lagoa e lagunas.

3.2.2-Tipos de costas marinhas no concelho do Tarrafal

São variados os aspectos morfológicos da região litoral ou costa entre os ambientes continentais e oceânicas. Simplificando, consideraremos apenas dois tipos de costa:

1. Costa elevada

A costa pode ser **elevada** pelo facto do continente terminar num abrupto rochoso, ou porque se formaram dunas litorais ou ainda por aparecerem sob a forma de falésia.

A falésia é um tipo de costa elevada que se encontra, frequentemente, no litoral de Cabo Verde. Caracteriza-se por um grande desnível, na vertical, entre o continente e o oceano.

A rebentação das rochas irá fazer com que, em determinados tipos litológicos, a base da falésia seja progressivamente escavada até à formação de grutas.

O avanço da gruta pode ocasionar o desabamento de parte da falésia, ficando a plataforma de abrasão coberta por uma série de blocos.



Fotografia n.º 11- Costa Elevada na Praia de Mangui
Fonte: Equipa Técnica Ambiental Municipal

2. Costa plana

A costa pode ser **plana** se não existirem acidentes rochosos ou se é fronteira de um ambiente lagunar.



Fotografia n.º 12 - Costa Plana na Praia de Mangui
Fonte: Equipa Técnica Ambiental Municipal

3.2.3 - Causas da erosão costeira no concelho de Tarrafal

As causas da erosão costeira são múltiplas e variam de lugar para lugar e de região para região.

No Concelho de Tarrafal temos as seguintes causas da erosão costeira:

Extracção de areias nas Praias de Chão Bom

As praias de Chão Bom encontram-se completamente degradadas consequência de uma excessiva apanha de areia que vem se verificando desde a muito tempo essa degradação apresenta múltiplas consequências que está afectando directa ou indirectamente a vida de todos os tarrafalenses consequências essas que são: indícios de salinização de uma extensa área agrícola de Colonato (Fotografia nº14); a destruição do habitat de certas espécies marinhas, entre outras as tartarugas, que com o desaparecimento do areal desapareceram também as condições propícias à reprodução das mesmas, contribuindo para a sua extinção; a perda do valor turístico; a diminuição de espaço de lazer e a degradação da paisagem (poluição visual).

A extracção de areias acontece com maior frequência nas praias de Rabo Coco e Calhau e na praia Isabel já é com menor frequência uma vês que existem guardas nessa zona permanentemente para supervisionar esse acto.



Fotografia n. 13 - Apanha de areia na praia de Rabo Coco

Fonte: Gabinete Técnico do Concelho do Tarrafal



Fotografia n.º 14 - Indício de Salinização na zona de Colonato

Poluição costeira

A poluição costeira é uma das causas da erosão costeiras em Cabo Verde mas no concelho de Tarrafal não se verifica.

Concentração humana (população)

O crescimento da população em Cabo Verde e em Tarrafal em particular tem vindo a aumentar em alguns lugares e as nossas zonas costeiras não fogem á regra e com isso vão sobre carregar as zonas costeiras com pescas, apanha de areias e até com o número de pessoas nas praias.



Fotografia n.º 15 – Turismo na praia de Vila de Tarrafal

Fonte: Gabinete Técnico do Concelho do Tarrafal

O desenvolvimento do turismo em Tarrafal baseia-se essencialmente nas excelentes condições naturais das zonas costeiras em particular, caracterizadas por belas praias de areias. E ainda a montante, pela situação geográfica, pela insularidade, pela amenidade do clima entre outros.

O Concelho é um atrativo e um paradeiro para turistas provenientes essencialmente da Europa, á procura de sol, do mar, da paz e do descanso.

Sem falar das belas esplanadas e hotéis existentes com excelentes condições e todo o conforto que ficam situados nessas zonas costeiras.

3.2.4- Consequências da erosão costeira no concelho de Tarrafal

A erosão costeira tem várias consequências e com grande influência na vida das pessoas:

- Indícios de salinização de uma extensa área agrícola de Colonato;
- Destruição do habitat de certas espécies marinha;
- A perda do valor turístico;
- A diminuição de espaço de lazer;
- A degradação da paisagem (poluição visual).
- O avanço mais acelerado das águas do mar, reduzindo assim a margem de «interface» entre o mar e a terra;
- Destruição das barreiras naturais contra o avanço das águas do mar;

3.3. Resultado das entrevistas

De acordo com 15 entrevistas feitas aos frequentadores da orla marinha (pescadores, banhistas, pessoas mais idonias etc.) as pessoas disseram que no passado os terrenos que ficam próximos do mar na zona Colonato Chão Bom eram todos cultivados e que hoje isso já não é possível devido não só a falta de chuva mas também da entrada da água do mar nos terrenos o que está a tornar os terrenos próximo do mar salgados que não facilita a pratica da agricultura.

De acordo com as entrevistas ainda eles disseram também que as praias do mar do concelho a uns anos atrás tinham areias abundantes e que durante esse tempo houve uma grande mudança da orla marinha e é possível ver essa mudança porque há um desaparecimento quase por completo das areis, essas mudanças da orla marinha tem grandes consequências como por exemplo: a destruição do habitat de certas espécies marinha, entre outras as tartarugas, que com o desaparecimento das areias desapareceram também as condições propícias à reprodução das mesmas, contribuindo para a sua extinção; a perda do valor turístico; a diminuição de espaço de lazer e a degradação da paisagem (poluição visual). Eles acharam que tanto Homens com factor natural está na origem dessas mudanças. Quanto à posição actual das rochas da beira do mar estão mais dentro do mar isso quer dizer que houve uma transgressão marinha que as prais do mar uns tempos atrás eram mais afastado da terra, mais curto, mais pequena ou estreitas.

3.4- Diagnóstico da Situação de Erosão Costeira e Modificação do Relevo no Concelho do Tarrafal:

3.4.1. Caso da Baía da Vila

Entre a ponta preta e a ponta de atum se desenvolve a baia do Tarrafal na qual se localizam o porto e a vila do mesmo nome.

A partir da ponta preta a costa corre rochosa, formando por vezes arribas, até uma praia de areia branca situada no recanto sueste da baia, a bela praia turística do Tarrafal.

Próximo do extremo norte desta praia existe um bloco de rochas negras, denominado ilhéu de cuscuz.

No limite sul da praia existe um cais, construído em alvenaria e que é muito utilizado principalmente por traineira de pesca. Na zona entre o ilhéu dos cuscuz e o cais, recuada em relação á praia encontra-se a ribeira de fontão, cujo o leito serpenteia ao longo dum profundo barranco e onde predominam uma grande quantidade de acácias e coqueiros. É ainda na boca dessa ribeira que se ergue os bengalós do complexo hoteleiro Baia Verde.

A baia do Tarrafal é considerada uma zona com grande potencialidade turística o que justifica o seu grande valor económico actual, traduzido em grandes investimentos na área da hotelaria. As duas unidades hoteleiras mais importantes da vila encontram-se erguidas na zona costeira mesmo a beira do mar.

Ainda é de se referir durante a saída do campo constatamos ainda que as baia de Vila do Tarrafal está protegido de vento e de fortes ondas devido a existência de Monte Graciosa por isso o processo da erosão costeira é muito lento e pouco verificado.

Nas saídas de campo que realizamos vimos que existem algumas construções próximas do mar que não respeitam o limite de construção em zonas próximas do mar, isto é existem dois hotéis e um bar a menos de 50 metros longe do mar o que é muito perigoso.



Fotografia n.º 16 – Hotel Tarrafal



Fotografia n.º 17 – Hotel Baía Verde

Apesar de baia de vila do Tarrafal se encontra protegida de vento e de fortes ondas devido a existência de Monte Graciosa existem mesmo assim sinais de erosão costeira algo constatado durante a saída de campo por exemplo a queda de um bloco rochosa devido a acção do mar na praia de vila do Tarrafal (fotografia n.º 18) e também a distribuição da estrada que dava acesso praia mar de vila do Tarrafal cais devido a influencia do mar (fotografia n.º 19):



Fotografia n.º 18- Quedas de blocos rochosos devido a acção do mar



Fotografia n.º 19- Destruição da estrada

3.4.2. Caso da Baía de Chão-Bom

Segundo a carta agro-ecológica da ilha de Santiago, Chão Bom fica situado no Concelho do Tarrafal, na aba setentrional (N-NW), nível litorâneo caracterizado por um clima árido, mas beneficia de alguma humidade trazida pelos ventos húmidos de nordeste. Tem uma população de 4 519 habitantes, sendo 2 073 do sexo masculino e 2446 do sexo feminino, distribuídos por 15 localidades. Chão Bom é caracterizado por um relevo diferenciado em que se pode destacar planícies, vales, encostas e achadas.

Em Chão Bom verifica-se um estilo de ocupação que tende para o concentrado, tendo em conta que a maior parte de edificação se encontra em planícies ou planalto.

Não existe em Chão Bom nenhum monumento classificado de interesse turístico ou científico; porém, o Colonato e o antigo Campo de Concentração, onde funciona hoje um pequeno Museu, que por razões históricas e pelo papel que desempenhou e poderá ainda desempenhar no desenvolvimento futuro da zona e do concelho, carecem de um tratamento especial de protecção e conservação da memória, razão pela qual foi recentemente classificado como património nacional.

A vegetação permanente é dominada por espécies exóticas e invasoras como as acácias.

A paisagem de Chão Bom reflecte o seu nível socio-económico, cultural e ambiental caracterizado por uma pobreza notória.

Do mesmo modo, da análise da paisagem e do seu uso actual ressaltam aspectos negativos da sua imagem e qualidade ambiental, que afectam ou poderão afectar negativamente o potencial turístico

O aumento acelerado da construção civil, aliado à inexistência de pontos de produção e comercialização de inertes, a deficiente fiscalização das praias, a situação da pobreza e o desemprego em Chão Bom constituem as principais causas da extracção de areia nas praias, nos leitos das ribeiras e a consequente degradação da orla marítima e costeira nesta localidade.

A baía de Chão Bom que se estende desde “Rabo Coco” – Colonato até à Praia Isabel, era toda coberta de areia, com grandes potencialidades para o desenvolvimento do turismo balnear, da pesca e com condições propícias para a “nidação” e a desova das tartarugas, que segudos os entrevistados acontecia muito. Algo que não acontece porque a nossa praia encontra-se actualmente completamente degradada como consequência de uma extracção desenfreada de areia e britas para a construção civil.

Também na praia de Rabo Coco durante a saída de campo deparamos com marcas de sal já a uns 100 metros do mar o que prova que existe uma grande infiltração da água do mar, também encontramos terrenos agrícolas abandonados devido à infiltração da água do mar. (fotografia nº 20):



Fotografia n.º 20- Marcas de sal nos 100 metro do mar

Ainda em Chão Bom na praia Isabel segundo os frequentadores da orla marinha e também do meu ponto de vista há uma transgressão marinha (avanço do mar ao continente) claramente uma vez que a praia acima referida era mais extensa com grande espaço de lazer, prática de futebol de praia, de colocar botes etc. espaços esses que infelizmente não temos mais (fotografia nº 21 seguinte). Nessa mesma linha é de falar sobre uma rocha que fica nessa mesma praia denominada pedra lancha que a 10 anos atrás nós tínhamos acesso de ir até essa pedra na maré vazia sem entrar em contacto com a água algo já que agora é impossível(fotografia nº 22 seguinte):



Fotografia n.º 21- Praia Isabel



Fotografia n.º 22- Pedra lancha



Fotografia n.º 23- Praia de Rabo Coco

3.5. Impacto sócio-económico da erosão costeira e modificação do relevo no Concelho do Tarrafal – Baías de Vila e Chão-Bom

É impossível estudar um problema ambiental como a erosão costeira que está intimamente ligada a apanha de areia num determinado concelho, sem o caracterizar social e economicamente, pois existe uma relação estreita entre estes dois aspectos.

A economia do Tarrafal está fortemente dependente das transferências dos emigrantes, devido aos fracos recursos localmente existentes.

Este facto faz com que a maioria dos jovens Tarrafalenses vêem na emigração uma saída para a melhoria das condições de vida.

A pobreza e o desemprego fazem com que as pessoas procurem melhores condições de vida exercendo pressão sobre o ambiente ou no exterior, através da emigração, que actualmente tem sido muito difícil, devido às restrições impostas pelos países de acolhimento, o que tem originado alguma tentativa pela emigração clandestina.

As principais actividades económicas praticadas no Tarrafal são a agricultura, a pesca, a pecuária, pequenos comércios, serviços, etc.

Relativamente ao emprego e segundo o censo de 2000, o sector privado é responsável pela ocupação de mais de metade (55,3%) da população activa.

De acordo com o Recenseamento Empresarial de 1998, a actividade comercial constitui a actividade mais importante (47%), seguindo-se-lhe a hotelaria e restauração (29,4) e, finalmente, as indústrias transformadoras (16,2%).

Quanto à relação género ambiente, no Tarrafal, a relação entre homens e mulheres é de 44% e 56% respectivamente; como se vê, a mulher é maioritária e, ao mesmo tempo, constitui a camada mais pobre.

No concelho do Tarrafal, de uma forma geral, qualquer actividade humana praticada exerce pressão sobre o ambiente.

A população masculina exerce mais acção sobre o ambiente nos sectores das pescas, na exploração de pedreiras, enquanto que a feminina, a sua acção é mais acentuada na degradação dos solos; no corte de árvores à procura de lenha, enquanto fonte de combustível utilizada principalmente para a confecção de alimentos; na extracção de inertes (areia e brita) no leito das ribeiras e nas praias e piroclastos nas montanhas vulcânicas, etc.

A população activa total (idade igual ou superior a 15 anos) representa cerca de 52% da população total.

Dessa população 44,20% é considerada pobre, ou seja, vive com menos de 1,0 US dólares por dia e, 25,20% são muito pobres, ou seja, vive com menos de 0,5 US dólares por dia.

O desemprego, o baixo nível de instrução, as condições de habitação, o carácter jovem da população e a predominância da população do sexo feminino, designadamente, em termos da população activa, evidenciam a situação da pobreza no concelho do Tarrafal oficialmente considerado, como um dos mais pobres do País.

Essa situação da pobreza, aliada à inexistência de ponto de venda de inertes e da falta de uma política de fiscalização da orla marítima tem reflexos directos sobre a degradação da orla marítima.

Mulheres desempregadas chefe de famílias fizeram da extracção de inertes, no leito das ribeiras e na orla marítima, o seu ganha-pão. Se é verdade que essa actividade tem permitido a sobrevivência de várias famílias, não é menos verdade que tem contribuído grandemente para a degradação ambiental comprometendo seriamente as pretensões futuras em termos do desenvolvimento do turismo.

A pobreza tem contribuído também para a degradação da biodiversidade. O exemplo disso é a captura de espécies protegidas, nomeadamente a tartaruga.

A agricultura de regadio é praticada em Colonato, Ribeira da Prata e em pequena escala na Fazenda, Lagoa, Achada Lagoa e no Porto Formoso.

A área total ocupada pelo regadio ronda os 70 hectares e as mais importantes são as junto à foz de Ribeira da Prata e o Colonato de Chão Bom. Esta última, beneficiando de um solo de elevado valor agrícola e de uma localização favorável em termos de acesso, relevo e distância dos centros urbanos e semi-urbanos.

Ribeira da Prata e Colonato de Chão Bom constituem as áreas mais produtivas do concelho.

A actividade piscatória é desenvolvida fundamentalmente na vila do Tarrafal, em Chão Bom e em Ribeira da Prata, sendo constituída maioritariamente por pesca artesanal.

A pesca é depois da agricultura a actividade do sector primário mais importante.

O necessário desenvolvimento no sector das pescas passa pela melhoria dos factores de produção, conservação e distribuição do pescado.

A pesca do alto mar é quase inexistente e a pesca artesanal torna-se cada vez menos produtiva.

O Concelho do Tarrafal possui condições naturais favoráveis ao desenvolvimento do turismo, pelo que se considera esta actividade económica como sendo prioritária, atendendo ao potencial do município.

Nos últimos anos conheceu um forte crescimento com a construção de novas infra-estruturas hoteleiras.

O emprego na hotelaria e actividades conexas está estimado em cerca de 2031 pessoas.

A entrada de turistas tem registado um crescimento médio anual, sendo os principais mercados emissores os países europeus, nomeadamente Alemanha, Portugal e França.

O sector do alojamento e restauração já tem algum peso na estrutura empresarial, pois cerca de 29% do total de empresas pertencem a este sector.

3.6. Medidas de Prevenção e/ou de Correção da Erosão Costeira e Modificação do Relevo no Concelho do Tarrafal

As medidas de protecção da erosão costeira nas praias de vila do Tarrafal é considerável uma vez que a capitania através de policia marítima desempenha grande trabalho no combate da apanha de areia nessa praia sancionando fortemente as pessoas que tentam praticar o acto de apanha de areia, ainda é de se referir a construção de murro que impede o avanço do mar. Já na pria de Chão Bom as medidas de protecção da erosão costeira são praticamente inexistentes apesar da existência de dois guardas que permanentemente fazem serviços de vigilância impedindo a população de apanhar a areia mais sem grande resultado.

CAPÍTULO IV - CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

CONCLUSÕES

Durante a elaboração desse trabalho, terei as seguintes conclusões:

- A clara existência de erosão costeira.
- As baías do tarrafal devido a existência de Monte Graciosa está protegida de fortes ventos e grandes ondas e por isso a orla marinha está menos sujeito a erosão.
- A maior causa da erosão costeira é o Homem.
- Tarrafal é um concelho com grandes problemas económicas por isso muitas pessoas que praticam o acto da apanha da areia.
 - Não existe uma fiscalização efectiva das praias, quanto à exploração e extracção de areia.
 - Difícilmente o problema de extracção de areia nas praias se resolve.
 - Que a extracção de areia nas praias e no leito das ribeiras constitui uma das actividades com maior impacto sobre o ambiente, nomeadamente na degradação das praias, na salinização de solos e poços do litoral e na diminuição do espaço de lazer.
- Há neste momento, graves problemas de abastecimento do mercado da construção civil, em areia.
- As autoridades locais não estão a tomar nenhuma medida de combate e prevenção a este fenómeno.

4.2. RECOMENDAÇÕES

Tendo em conta as conclusões a que se chegou, também partindo da realidade actual é também importante deixar algumas recomendações como forma de minimizar os efeitos da erosão costeira nas baías de vila do Tarrafal e Chão Bom:

- Tentar arranjar empregos para as pessoas como forma de terem um meio de sobrevivência.
- Desenvolvimento de programas escolares de protecção ambiental e valorização de recursos naturais.
- Que as autoridades reforçam a fiscalização nas praias aumentando mais guardas, construção de mais muros, fornecer a delegação marítima de meios materiais para facilitar as fiscalizações das praias.
- Através de associação fazer a sensibilização da população do quanto é importante protecção ambiental e valorização de recursos naturais.
- Desenvolvimento de programas escolares de protecção ambiental e valorização de recursos naturais.
- Sensibilizar a população do risco que ocorrem na construção a beira do mar.

BIBLIOGRAFIA

1. **ANMCV**. Plano Ambiental e Municipal do Tarrafal. Dezembro 2004.
2. **BRANDÃO**. José. (1991). Geologia 12º ano – Texto editora.
3. **BIAYE**, Mady. Perspectives Démographiques du Cap Vert a L’Horizont 2020. Unité de Population et des Ressources Humaines. Ministère de la Coordination économique/ Direction Générale du Planeament. Praia. Avril 1996.
4. **BRITO**. José Furtado. Apanha de Areia no Concelho do Tarrafal e as suas Principais Consequências. ISE. Praia. Abril de 2007.
5. **CASTRO**. Adalmiro. **FERREIRA**. Ângela. **ROQUE**. Mercês. Ciências da Terra e da Vida - 11º ano. 2ª parte. Porto editora.
6. **CENSO 2000**. Recenciamento Geral da População e Habitação. Santiago – Tarrafal. INE. Praia. Julho de 2002.
7. **GASS**. I. & Smith. **PETER**. Vamos compreender a Terra. Livraria Almedina Coimbra. 1984.
8. **GOMES**. Fernando. As Doenças Diarreicas no Concelho do Tarrafal (2000 – 2005). ISE. Praia. Abril de 2007.
9. **INDP**. Estudo da vulnerabilidade das zonas costeiras face á elevação do nível do mar. Relatório Preliminar. Mindelo. S. Vicente. República de Cabo Verde. Junho de 1999.
10. **MAGALHÃES**. J. **EDMUNDO**. et al – O Universo e a Terra. 11º ano de escolaridade. Edições ASA.
11. **RODRIGUES**. Ricardo Mendes. Dinâmica da População do Concelho do Tarrafal entre 1990 e 2000 e o seu impacto Sócio-económico. ISE. Praia. Junho de 2005.
12. **SOARES**. Osmar F. M. Mendes. Desenvolvimento Sócio-económico do Tarrafal - Avanços e perspectivas. ISE. Praia. Dezembro de 2005.
13. **TAVARES**. Silvano Anes. Erosão Costeira e Movimento de Massa. ISE. Praia. Julho de 2008.
14. **YAN GIRON**. Paul Ndiaye. & **ALIQU SALL**. Piet Wit. Programa Regional de Conservação da Zona Costeira e Marinha da África Ocidental - PRCM (Relatório Final).

Sites consultados

w.ww. Google.com erosão costeira e w.ww. Google.com modificação do relevo

ANEXO

Fotografia de marcas de Erosão Costeira no Concelho de Tarrafal



Fotografia nº 1 aspecto de rocha erudida pela água do mar em Praia mar de Vila



Fotografia nº 2 corte de estrada devido a acção do mar



Fotografia nº 3 Rochas em Vila do Tarrafal



Fotografia nº 4 exemplo de basaltos em Ponta de Atum



Fotografia nº 5 Rochas em Vila do Tarrafal



Fotografia nº 6 Apanha de areia na praia de Rabo Coco Chão Bom



Fotografia nº 7 Praia mar de Rabo Coco completamente degradada



Fotografia nº 8 Praia Izabel Chão Bom